

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-117086

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

H05K 9/00

H01F 1/00

H01F 1/34

(21)Application number : 08-271103

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 14.10.1996

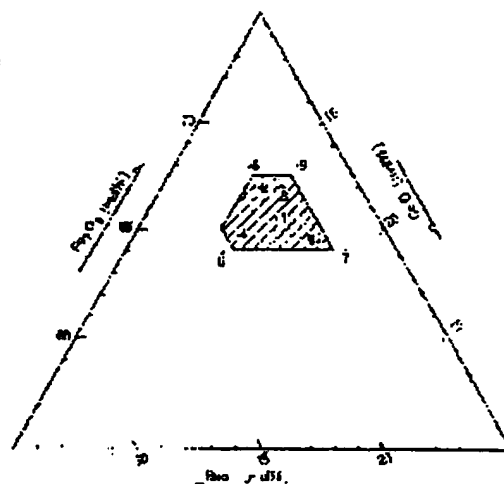
(72)Inventor : TSUCHIYA WATARU

## (54) SINTERED FERRITE COMPACT FOR ELECTRIC WAVE ABSORBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sintered ferrite compact, capable of obtaining a wideband absorbing property.

SOLUTION: This is a soft-magnetism hexagonal sintered ferrite compact and has a chemical composition of BaO: 17.5-21.5mol%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 64-67.5mol%, and CoO: 13.5-18.5mol%. The production ratio of the phase of Y-type construction, represented by Ba<sub>2</sub>Co<sub>2</sub>Fe<sub>12</sub>O<sub>22</sub> to the phase of z-type construction represented by Ba<sub>3</sub>Co<sub>2</sub>Fe<sub>12</sub>O<sub>41</sub>, is within a range of 3:7 to 7:3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] withdrawal

[Date of final disposal for application] 29.11.2004

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



ferroplanna phase phases are the presentations acquired clearly, therefore it is the presentation by which broadband-ization of distribution of  $\mu$ " is attained.

[0015] Moreover, the ferrite sintered compact for wave absorbers by the gestalt of operation of this invention has the generation ratio of this Y mold ferroplanna phase and Z mold ferroplanna phase in the range of 3:7-7:3.

[0016] thus -- Y -- a mold -- ferroplanna -- a phase -- Z -- a mold -- ferroplanna -- a phase -- generation -- a ratio -- 3:7 - 7:3 -- having limited -- a reason -- the -- within the limits -- it is not -- a case -- each -- a phase -- single phase -- it is -- a case --  $\mu$  -- ' -- ' -- distribution -- a difference -- small -- being effective --  $\mu$  -- ' -- ' -- distribution -- a broadband ---izing -- it cannot plan -- a sake -- it is .

[0017] In addition, about the manufacture approach of the sintered compact by the gestalt of operation of this invention, it is obtained also by fabricating and sintering the powder which it was obtained with the usual powder-metallurgy processing, in addition was produced with the hydrothermal crystallization method or the coprecipitation method.

[0018] Next, the example of manufacture of the ferrite sintered compact for wave absorbers by the gestalt of operation of this invention is described.

[0019] First, Fe 2O<sub>3</sub> of a high grade, BaCO<sub>3</sub>, and Co 2O<sub>3</sub> Weighing capacity was carried out so that it might become the presentation shown in the following table 1 as Fe 2O<sub>3</sub>, BaO, and CoO conversion. In addition, the presentation shown in Table 1 is shown in 3 original drawings of drawing 1 , and the sample number of the following table 1 and its number of drawing 1 correspond.

[0020]

[Table 1]

試料No.	BaO (mol%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mol%)	CoO (mol%)	備 考
1	19.0	65.5	15.5	本発明
2	19.0	67.0	14.0	"
3	18.0	67.0	15.0	"
4	21.0	64.8	14.2	"
5	18.0	64.4	17.6	"
6	22.0	64.0	14.0	比較例
7	17.0	64.0	19.0	"
8	19.0	68.0	13.0	"
9	17.0	68.0	15.0	"

[0021] Next, water and a dispersant were mixed and filtered with the constant-rate \*\*\*\* ball mill in the raw material which carried out weighing capacity. Next, \*\*\*\* was performed by 1200-degreeC, this powder was cracked with the ball mill, the binder was added, and it corned with the spray dryer. These powder was fabricated with a diameter [ of 20mm ] x thickness of 10mm in the shape of a cylinder, and it sintered in the oxygen ambient atmosphere by 1250 degrees C. The obtained sintered compact was ground and the generation ratio of the phase of Y mold FEROKKUSUBURENA and Z mold ferroplanna phase was measured with the X-ray diffraction method. The result is shown in the following table 2. In addition, the sample number of the above-mentioned table 1 and the sample number of the following table 2 are in agreement, respectively.

[0022]

[Table 2]

試料No.	Y型フェロックスプレーナ相 (%)	Z型フェロックスプレーナ相 (%)	備 考
1	51	49	本発明
2	39	41	"
3	35	65	"
4	65	35	"
5	67	33	"
6	75	25	比較例
7	79	21	"
8	74	26	"
9	77	23	"

[0023] Moreover, the obtained sintered compact was processed and the ring with an outer-diameter [ of 7mm ] x bore [ of 3.05mm ] x thickness of 5mm was obtained. The frequency characteristics of  $\mu''$  in 0.01-20GHz were measured by the S parameter using this ring. The result is shown in drawing 2 and drawing 3, respectively. In drawing 2 and drawing 3, are in agreement with the sample number of the above-mentioned table 2, and the number of drawing, respectively. In addition, sample No.1 Drawing 2 In the curve 3 of the alternate long and short dash line of drawing 3, and sample No.4, the curve 4 of the broken line of drawing 3 and sample No.5 the curve 6 of the two-dot chain line of drawing 3, and sample No.7 for the curve 5 of the alternate long and short dash line of drawing 3, and sample No.6 And the continuous-line curve 7 of drawing 3, [ the continuous-line curve 1 of drawing 3, and sample No.2 ] [ the curve 2 of the broken line of drawing 2, and sample No.3 ] Sample No.8 are shown in the curve 8 of the two-dot chain line of drawing 2, and sample No.9 are shown in the continuous-line curve 9 of drawing 2, respectively.

[0024] From drawing 2 and drawing 3, distribution of  $\mu''$  of sample No.1-5 of this invention is broadband-ized as compared with comparison sample No.6-7, and shows that the wave absorber of a broadband is obtained.

[0025]

**[Effect of the Invention]** As stated above, according to this invention, the wave absorber of the broadband which was not obtained in the wave absorber by the soft magnetism hexagonal ferrite is obtained by the usual manufacture approach, and is very effective on industry.

[Translation done.]

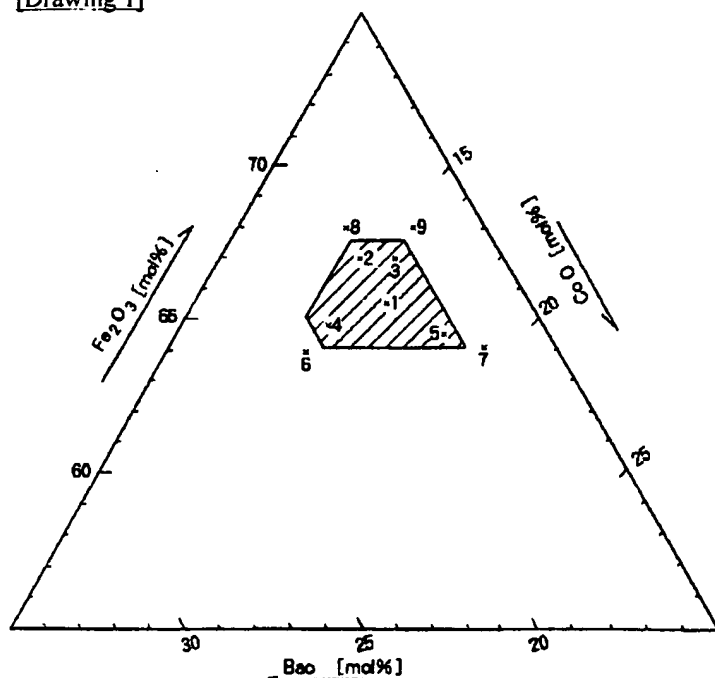
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

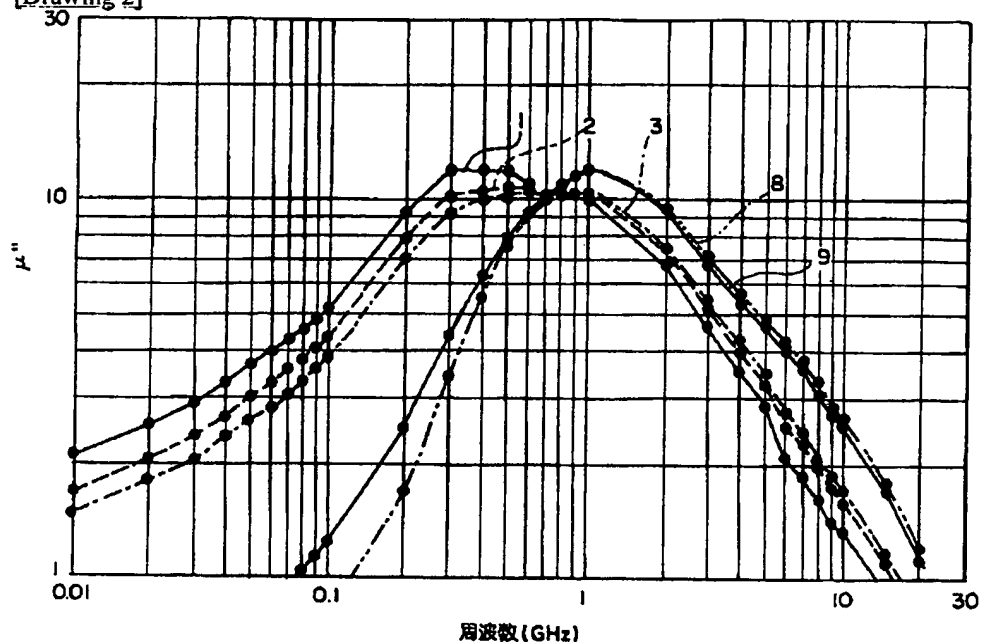
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

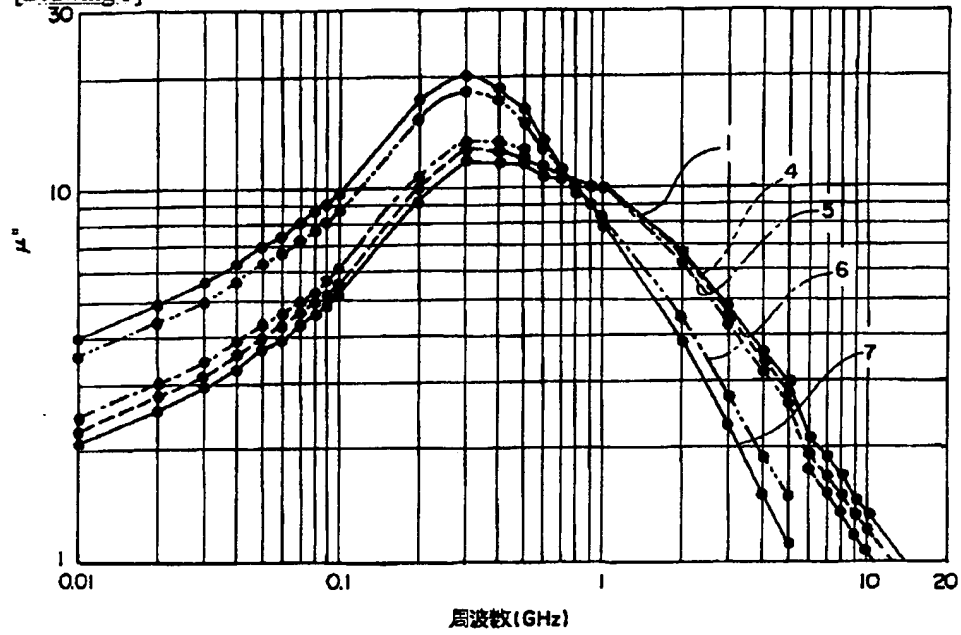
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-117086

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 5 K 9/00

H 0 5 K 9/00

M

H 0 1 F 1/00

H 0 1 F 1/00

C

1/34

1/34

K

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-271103

(22) 出願日 平成8年(1996)10月14日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 土屋 亙

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

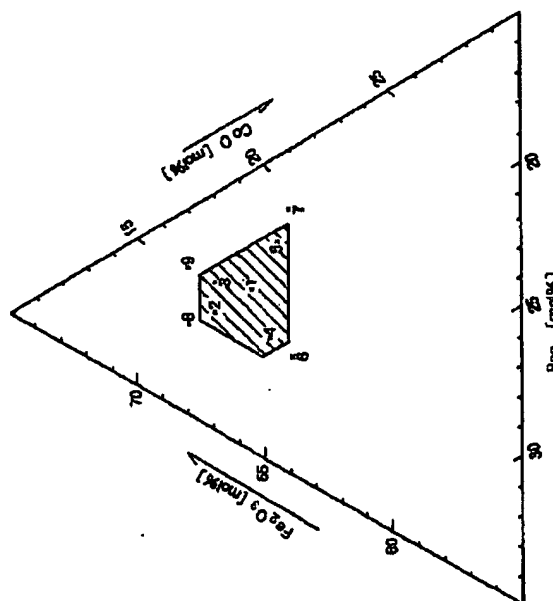
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電波吸収体用フェライト焼結体

(57) 【要約】

【課題】 広帯域の吸収特性を得ることができる電波吸収体用フェライト焼結体を提供すること。

【解決手段】 電波吸収体用フェライト焼結体は、軟磁性六方晶フェライト焼結体であって、 $\text{BaO}$  : 17.5 ~ 21.5 mol%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 64 ~ 67.5 mol%,  $\text{CoO}$  : 13.5 ~ 18.5 mol% の化学組成を備え、 $\text{Ba}_2\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$  で示されるY型構造の相と、 $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{41}$  で示されるZ型構造の相の生成比が3 : 7 ~ 7 : 3 の範囲内にある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軟磁性六方晶フェライト焼結体であつて、 $\text{BaO} : 17.5 \sim 21.5 \text{ mol}\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 : 64 \sim 67.5 \text{ mol}\%$ 、 $\text{CoO} : 13.5 \sim 18.5 \text{ mol}\%$ の化学組成を備え、 $\text{Ba}_2\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ で示されるY型構造の相と、 $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{41}$ で示されるZ型構造の相の生成比が3 : 7 ~ 7 : 3の範囲内にあることを特徴とする電波吸収体用フェライト焼結体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波において広帯域の吸収特性を示す電波吸収体に関し、詳しくは、電波吸収体に用いられるフェライト焼結体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フェライトを用いた電波吸収体は、フェライトの強磁性自然共鳴分散を利用したもので、複素透磁率( $\mu = \mu' - j\mu''$ )の実数分 $\mu'$ が1に近く、虚数分 $\mu''$ が $\mu'$ よりはるかに大きくて、しかもこれが周波数にほぼ逆比例して変わるような分散の高周波側を利用すると電波吸収バンドが広がることを利用している。

【0003】従来のスピネルフェライトを用いた電波吸収体では、周知のSnoekの限界により電波の吸収の生じる周波数の領域が限られている。

【0004】軟磁性六方晶フェライトの内、 $\text{Ba}_2\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ で示されるCoY型フェロックスプレーナと呼ばれる組成物や、 $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{41}$ で示されるCoZ型フェロックスプレーナと呼ばれる組成物は、Snoekの限界を破る高周波磁性材料である。したがって、従来のスピネルフェライトを用いた電波吸収体と比較して高周波帯域での使用が可能となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述したフェライト組成物の電波吸収体として動作する周波数帯域は、既に述べたように、複素透磁率( $\mu = \mu' - j\mu''$ )の実数分 $\mu'$ が1に近く、虚数分 $\mu''$ が $\mu'$ よりはるかに大きい分散の高周波側である。

【0006】したがって、広帯域の吸収特性を得るためには、 $\mu''$ の分散が広帯域であることが必要である。しかし、 $\mu''$ の分散は、フェライトの強磁性自然共鳴分散によるため、スピネルフェライト、フェロックスプレーナとも、それぞれの構造、組成により決定され、帯域幅が狭いという問題があった。

【0007】この問題を解決するため、異なる組成のフェライト焼結体を重ねて広帯域化するというのも一部で検討されているが、1種類の組成のフェライト焼結体を用いる場合と比較して製造コストが増加するため、実用化はされていない。

【0008】そこで、本発明の技術的課題は、上述した

問題点を解決した電波吸収体用軟磁性六方晶フェライト焼結体を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、軟磁性六方晶フェライト焼結体であつて、 $\text{BaO} : 17.5 \sim 21.5 \text{ mol}\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 : 64 \sim 67.5 \text{ mol}\%$ 、 $\text{CoO} : 13.5 \sim 18.5 \text{ mol}\%$ の化学組成を備え、 $\text{Ba}_2\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ で示されるY型構造の相と、 $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{41}$ で示されるZ型構造の相の生成比が3 : 7 ~ 7 : 3であることを特徴とする電波吸収体用フェライト焼結体が得られる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0011】図1は本発明の実施の形態による電波吸収体用フェライト焼結体の化学組成を示す3元図である。本発明の実施の形態による、電波吸収体用フェライト焼結体は、軟磁性六方晶フェライトである。図1の斜線部分で示すように、本発明の実施の形態による電波吸収体用フェライト焼結体は、 $\text{BaO} : 17.5 \sim 21.5 \text{ mol}\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 : 64 \sim 67.5 \text{ mol}\%$ 、 $\text{CoO} : 13.5 \sim 18.5 \text{ mol}\%$ の化学組成を備えている。

【0012】この組成の軟磁性六方晶フェライトでは、 $\text{Ba}_2\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ で示されるCoY型フェロックスプレーナの相と、 $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{41}$ で示されるCoZ型フェロックスプレーナ相が混じったものが得られる。

【0013】CoY型フェロックスプレーナとCoZ型フェロックスプレーナでは、得られる $\mu''$ の大きさ、周波数特性が異なる。したがって、 $\mu''$ の分散は、この2つの組成物の $\mu''$ の分散を重ねあわせたものとなり、 $\mu''$ が広帯域化される。そのため広帯域の電波吸収体を得られる。

【0014】ここで、本発明の実施の形態による軟磁性六方晶フェライト焼結体の組成を、上記のように限定した理由は、CoY型フェロックスプレーナの相とCoZ型フェロックスプレーナ相の2相が明確に得られる組成であり、したがって $\mu''$ の分散の広帯域化が図られる組成であるためである。

【0015】また、本発明の実施の形態による電波吸収体用フェライト焼結体は、このY型フェロックスプレーナ相と、Z型フェロックスプレーナ相の生成比が3 : 7 ~ 7 : 3の範囲にある。

【0016】このように、Y型フェロックスプレーナの相とZ型フェロックスプレーナ相の生成比を3 : 7 ~ 7 : 3と限定した理由は、その範囲内でない場合、それぞれの相が単相である場合の $\mu''$ の分散との違いが小さく、有効な $\mu''$ の分散の広帯域化が図ることができないためである。



【0017】なお、本発明の実施の形態による焼結体の製造方法については、通常の粉末冶金法で得られ、その他、水熱合成法や共沈法で作製した粉末を成形して焼結することによっても得られる。

【0018】次に、本発明の実施の形態による電波吸収体用フェライト焼結体の製造の具体例について述べる。

【0019】まず、高純度の $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ 、

$\text{Co}_2\text{O}_3$ を $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{CoO}$ 換算として、下記表1に示す組成となるように秤量した。なお、表1に示した組成は、図1の3元図に示され、下記表1の試料番号と、図1の番号とが一致している。

【0020】

【表1】

試料No.	BaO (mol%)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ (mol%)	CoO (mol%)	備 考
1	19.0	65.5	15.5	本発明
2	19.0	67.0	14.0	"
3	18.0	67.0	15.0	"
4	21.0	64.8	14.2	"
5	18.0	64.4	17.6	"
6	22.0	64.0	14.0	比較例
7	17.0	64.0	19.0	"
8	19.0	68.0	13.0	"
9	17.0	68.0	15.0	"

【0021】次に、秤量した原料に水、分散剤を一定量加えボールミルにて混合し、ろ過した。次にこの粉末を $1200^\circ\text{C}$ で予焼を行い、ボールミルにて解砕し、結合剤を加え、スプレードライヤーにて造粒した。これらの粉末を直径20mm×厚さ10mmの円柱状に成形し、 $1250^\circ\text{C}$ で酸素雰囲気にて焼結した。得られた焼

結体を粉砕し、X線回折法により、Y型フェロックスプレーナ相とZ型フェロックスプレーナ相の生成比を測定した。その結果を下記表2に示す。尚、上記表1の試料番号と下記表2の試料番号は夫々一致している。

【0022】

【表2】

試料No.	Y型フェロックスプレーナ相 (%)	Z型フェロックスプレーナ相 (%)	備 考
1	51	49	本発明
2	39	41	"
3	35	65	"
4	65	35	"
5	67	33	"
6	75	25	比較例
7	79	21	"
8	74	26	"
9	77	23	"

【0023】また、得られた焼結体を加工し、外径7mm×内径3.05mm×厚さ5mmのリングを得た。このリングを用い、Sパラメータ法により0.01~20GHzにおける $\mu''$ の周波数特性を測定した。その結果を図2及び図3に夫々示す。尚、図2及び図3において、上記表2の試料番号と図の番号と夫々一致しており、試料No. 1は、図2及び図3の実線曲線1、試料No. 2は図2の破線の曲線2、試料No. 3は図3の一点鎖線の曲線3、試料No. 4は図3の破線の曲線4、試料No. 5は図3の一点鎖線の曲線5、試料No. 6は図3の二点鎖線の曲線6、試料No. 7は図3の実線曲線7、試料No. 8は図2の二点鎖線の曲線8、試料No. 9は図2の実線曲線9に夫々示されている。

【0024】図2及び図3より、本発明の試料No. 1~5での $\mu''$ の分散は、比較試料No. 6~7と比較し

て広帯域化されており、広帯域の電波吸収体が得られることを示している。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、軟磁性六方晶フェライトによる電波吸収体では得られなかった広帯域の電波吸収体が通常の製造方法で得られ、工業上において極めて有効である。

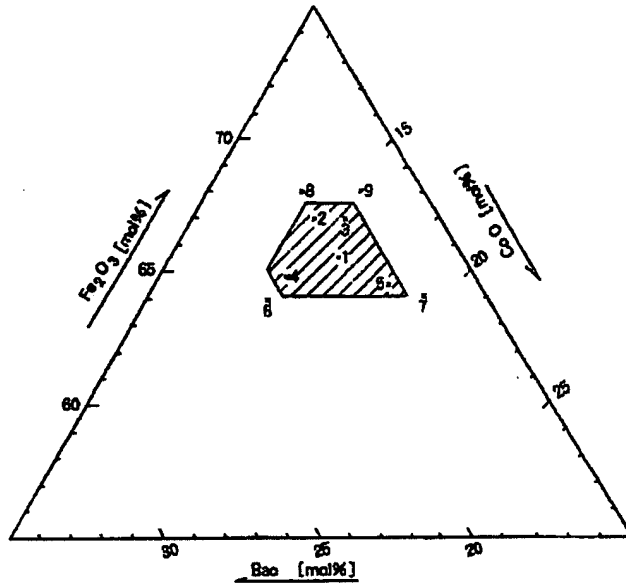
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による電波吸収体用フェライト焼結体の組成範囲を示す3元図であり、図中の番号は、表1の試料番号に一致している。

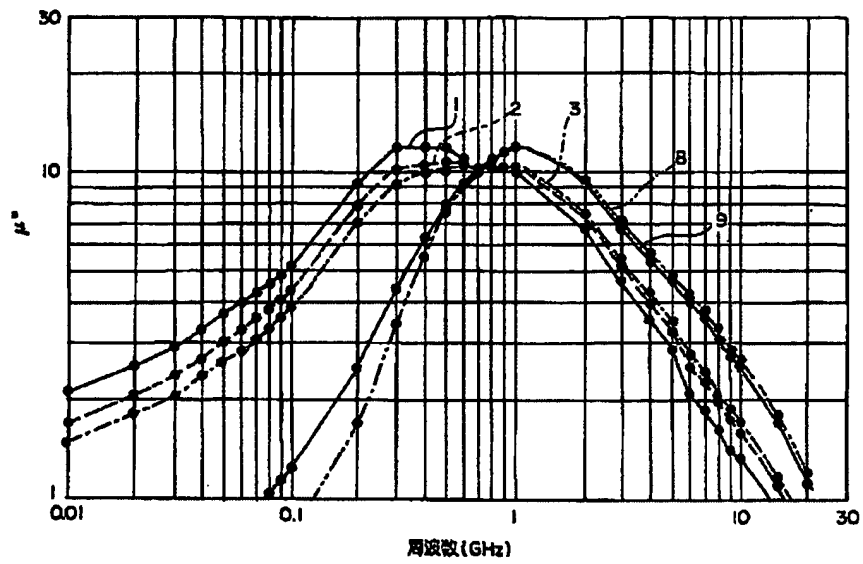
【図2】表2に示されたフェライト焼結体の $\mu''$ の周波数特性を示す図である。

【図3】表2に示されたフェライト焼結体の $\mu''$ の周波数特性を示す図である。

【圖1】



【圖2】



【圖3】

